Juin 1998

Biologie 30

Examen en vue du diplôme
12e année

Alberta
EDUCATION

371.262
E93
1998:
juin
CDPCOLSP

EX LIBRIS
UNIVERSITATIS
ALBERTENSIS

Droits de reproduction 1998, la Couronne du chef de l'Alberta, représentée par le ministre de l'Éducation, Alberta Education, Student Evaluation Branch, 11160 Jasper Avenue, Edmonton, Alberta, T5K 0L2. Tous droits réservés. On peut acheter des exemplaires supplémentaires de cet examen en s'adressant au Learning Resources Distributing Centre.

Autorisation spéciale est par la présente donnée **seulement aux éducateurs de l'Alberta** de reproduire, à des fins éducatives et dans un but non lucratif, les parties de cet examen qui **ne contiennent pas** d'extrait, **et ce seulement une fois que cet examen aura été administré**.

Les extraits de textes de cet examen **ne peuvent pas** être reproduits sans l'autorisation écrite de l'éditeur original (voir page de crédits, le cas échéant).

Juin 1998

Biologie 30

Examen en vue du diplôme
12e année

Description

Durée : 2,5 h. Vous pouvez prendre une demi-heure de plus pour terminer l'examen.

Ceci est un examen à **livre fermé** qui comprend :

- 48 questions à choix multiple et 8 questions à réponse numérique, de valeur égale, comptant ensemble pour 70 % de la note de l'examen
- 2 questions à réponse écrite, de valeur égale, comptant pour 30 % de la note de l'examen

Total de points possibles : 80 points comptant pour 100 % de la note de l'examen

Cet examen comprend des ensembles de questions liées.

Un ensemble de questions peut comprendre des questions à choix multiple, et/ou des questions à réponse numérique et/ou à réponse écrite.

À l'arrière de ce livret, il y a des pages de données à détacher.

De même, il y a des pages qui peuvent être détachées et utilisées pour le brouillon. On ne donnera pas de points pour le travail fait sur les pages à détacher.

Directives

- Remplissez les renseignements demandés sur la feuille de réponses et sur le livret d'examen en suivant les directives de l'examinateur.
- Vous êtes tenu d'avoir votre propre calculatrice scientifique.
- Utilisez seulement un crayon à mine HB pour la feuille de réponses à correction mécanographique.
- Si vous voulez changer une réponse, effacez d'abord **toute** trace de votre première réponse.
- Considérez tous les nombres utilisés dans l'examen comme étant le résultat de mesures ou d'observations.
- Ne pliez pas la feuille de réponses.
- L'examinateur ramassera votre feuille de réponses et votre livret d'examen et les fera parvenir à Alberta Education.
- Maintenant, tournez la page et lisez les directives détaillées pour répondre aux questions à correction mécanographique et aux questions à réponse écrite.

Choix multiple

- Choisissez parmi les réponses proposées, celle qui complète **le mieux** l'énoncé ou répond **le mieux** à la question.

- Trouvez le numéro de cette question sur la feuille de réponses séparée qui vous est fournie et noircissez le cercle qui correspond à votre réponse.

Exemple

Cet examen porte sur la matière suivante :

A. biologie
B. physique
C. chimie
D. sciences

Feuille de réponses

● Ⓑ Ⓒ Ⓓ

Réponse numérique

- Donnez votre réponse sur la feuille de réponses qui vous est fournie en l'écrivant dans les cases et en noircissant les cercles qui correspondent à votre réponse.

- Si une réponse est une valeur entre 0 et 1 (ex. : 0,25), assurez-vous d'inscrire le 0 avant la case de la décimale.

- **Écrivez le premier chiffre de votre réponse dans la première case à gauche et laissez vides les cases dont vous n'avez pas besoin.**

Exemples

Question de calcul et solution

La moyenne des valeurs 21,0, 25,5 et 24,5 est _____.
(Notez votre réponse arrondie à trois chiffres significatifs dans la section des réponses numériques de la feuille de réponses.)

Moyenne = (21,0 + 25,5 + 24,5)/3
= 23,666
= 23,7

Notez 23,7 sur la feuille de réponses →

Bibliothèque Saint-Jean
University of Alberta

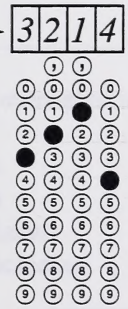
Question de classement par ordre et solution

Quand les matières suivantes sont classées par ordre alphabétique, l'ordre en est _____.
(Notez tous les quatre chiffres dans la section des réponses numériques de la feuille de réponses.)

1 physique
2 chimie
3 biologie
4 sciences

Réponse 3214

Notez 3214 sur la feuille de réponses →



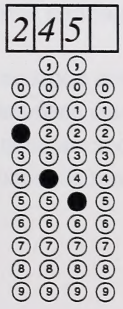
Question de sélection et solution

Dans la liste suivante, les oiseaux sont numérotés _____.
(Notez votre réponse en ordre numérique ascendant dans la section des réponses écrites de la feuille de réponses.)

1 chien
2 moineau
3 chat
4 rouge-gorge
5 poule

Réponse 245

Notez 245 sur la feuille de réponses →



Réponse écrite

- Écrivez vos réponses aussi lisiblement que possible dans le livret d'examen.
- On ne donnera tous les points qu'aux réponses qui sont bien organisées et qui abordent **tous** les points principaux de la question.
- Les concepts scientifiques, technologiques et/ou sociaux que vous identifiez et les exemples que vous donnez doivent être explicites.
- Les descriptions et/ou les explications de concepts doivent être correctes et doivent refléter des idées et des formules pertinentes et des calculs appropriés.
- Vos réponses **devraient être** présentées d'une manière bien organisée, utilisant des phrases complètes pour la réponse écrite, et de bonnes unités et des chiffres significatifs le cas échéant.

Digitized by the Internet Archive
in 2015

https://archive.org/details/examenenvuedudip00albe_47

Les systèmes nerveux et endocrinien maintiennent l'équilibre interne pendant que les humains interagissent avec leur environnement. L'étude des organismes et des processus des maladies a contribué à l'élargissement de nos connaissances sur ces systèmes.

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

> Les symptômes de la maladie d'Alzheimer apparaissent graduellement à mesure que les individus affectés vieillissent. Un des symptômes de cette maladie est la perte de la mémoire. Les recherches ont montré que l'administration de l'œstrogène à des femmes souffrant de la maladie d'Alzheimer améliore considérablement leur mémoire.
>
> —basé sur *Calgary Herald, 1996*

1. Il semble que l'œstrogène ait un effet sur

A. le cerveau
B. le cervelet
C. l'hypothalamus
D. le bulbe rachidien

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

> Après avoir subi un traumatisme crânien en faisant de la bicyclette de montagne, une femme est examinée par un médecin. Au cours d'un test, le médecin lui donne un coup léger juste au-dessous de sa rotule. Dans un autre test, il fait briller une lumière dans chacun des yeux de la femme et fait des observations. Dans les deux tests, le médecin essaie d'exclure rapidement la possibilité de tout endommagement neurologique.

2. Supposez que le système nerveux de la femme n'ait pas été endommagé et que son corps réagisse de façon normale au coup léger au-dessous de la rotule. La trajectoire neurologique suivie pendant cette réaction est

A. récepteur, neurone sensoriel, interneurone, neurone moteur, effecteur
B. effecteur, neurone sensoriel, interneurone, neurone moteur, récepteur
C. récepteur, neurone moteur, interneurone, neurone sensoriel, effecteur
D. effecteur, neurone moteur, interneurone, neurone sensoriel, récepteur

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

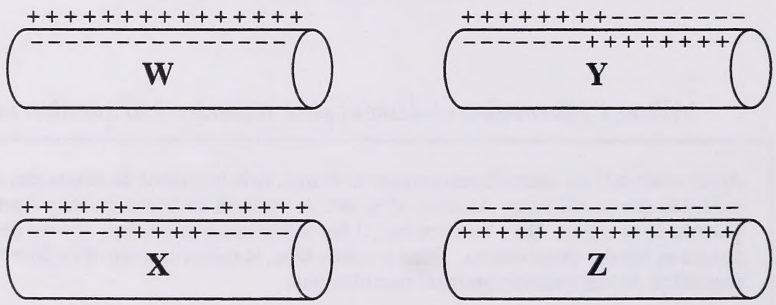
> Un plongeon incorrect dans une piscine ou dans un lac peut endommager la moelle épinière. Les victimes de ces blessures subissent souvent une perte de la sensation de chaleur et du toucher sur la peau ainsi que la paralysie des muscles au-dessous de l'endroit de la blessure.

3. La paralysie des muscles au-dessous de l'endroit où s'est produit la blessure de la moelle épinière est souvent permanente parce que tous les neurones de la matière grise de la moelle épinière manquent de

A. noyau
B. dendrite
C. corps cellulaire
D. neurilemme (gaine de Schwann)

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

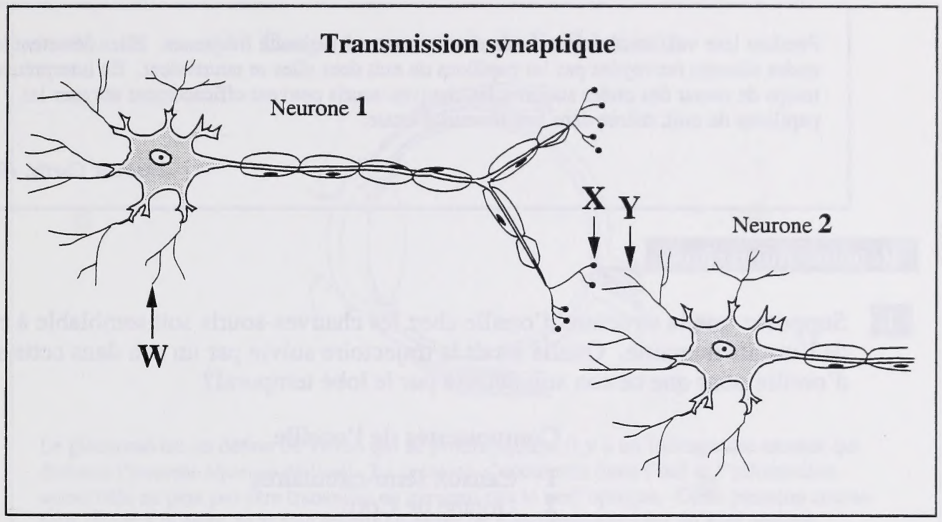
Sections d'axone



4. L'axone au repos est représenté par la lettre

A. W
B. X
C. Y
D. Z

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.



5. La destruction des vésicules synaptiques du neurone **1**

A. bloquera l'influx nerveux à l'emplacement W
B. provoquera la stimulation constante à l'emplacement X
C. empêchera la dépolarisation à l'emplacement Y
D. provoquera l'action de la cholinestérase dans le neurone 2

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

Pendant leur vol, les chauves-souris émettent un son de haute fréquence. Elles détectent les ondes sonores renvoyées par les papillons de nuit dont elles se nourrissent. En interprétant le temps de retour des ondes sonores, les chauves-souris peuvent efficacement attraper les papillons de nuit, même dans une obscurité totale.

—basé sur *Curtis, 1983*

Réponse numérique

1. Supposez que la structure d'oreille chez les chauves-souris soit semblable à celle de l'oreille humaine. Quelle serait la trajectoire suivie par un son dans cette structure d'oreille pour que ce son soit détecté par le lobe temporal?

Composantes de l'oreille

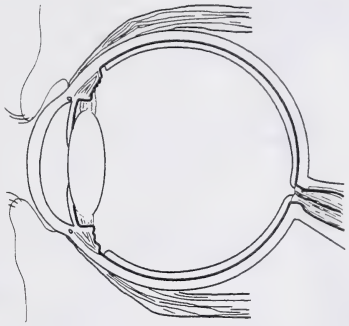
1 Canaux semi-circulaires
2 Organe de Corti
3 Trompe d'Eustache
4 Membrane tympanique
5 Canal auditif
6 Osselets

(Notez votre **réponse à quatre chiffres** dans la section des réponses numériques de la feuille de réponses.)

Réponse : _____ _____ _____ _____

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre aux deux questions suivantes.

Coupe transversale de l'œil humain



Le glaucome est un défaut de vision qui se produit quand il y a un blocage des canaux qui drainent l'humeur aqueuse de l'œil. La pression s'accumule dans l'œil et l'information sensorielle ne peut pas être transmise au cerveau par le nerf optique. Cette pression accrue peut mener à la perte de la vue (cécité) à cause de l'endommagement du nerf optique.

—basé sur *Taber, 1989*

6. Quand le glaucome se produit, la partie du cerveau qui **ne reçoit pas** d'information visuelle est le lobe

A. frontal
B. pariétal
C. occipital
D. temporal

Utilisez l'information supplémentaire ci-dessous pour répondre à la question suivante.

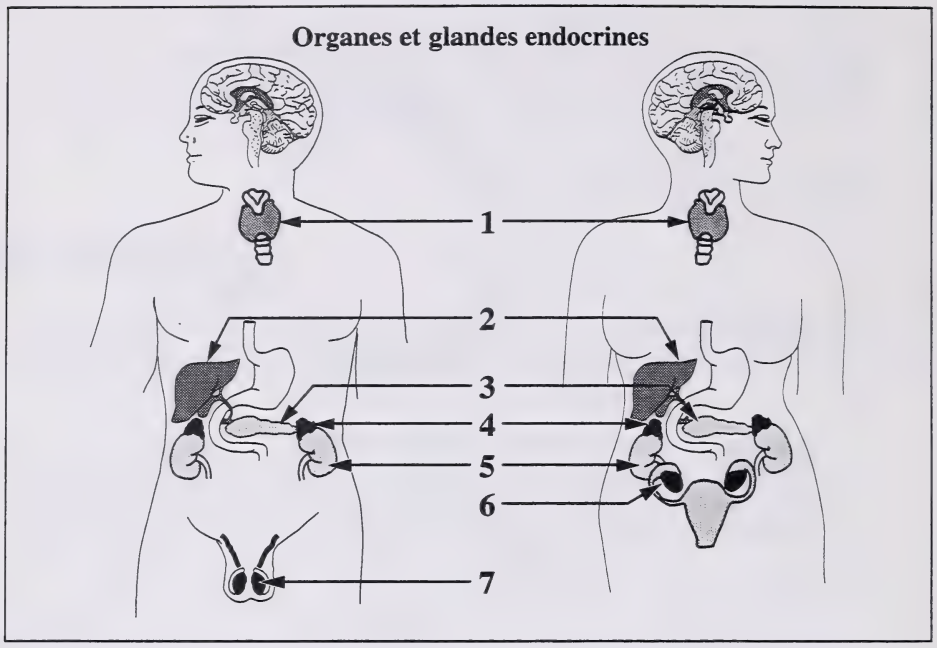
Le décollement de la rétine est un trouble de l'œil qui est étroitement lié au vieillissement. Il peut aussi être causé par une blessure directe dans l'œil. Dans ce trouble, des sections de la rétine se séparent de la couche derrière elle. Les espaces qui en résultent se remplissent de fluide.

—basé sur *Taber, 1989*

7. La cécité causée par l'endommagement du nerf optique et la cécité causée par le décollement de la rétine sont semblables parce que **les deux**

A. comportent l'endommagement des récepteurs
B. affectent le flux sanguin se dirigeant vers l'œil
C. comportent l'endommagement des lobes occipitaux
D. affectent la transmission de l'influx nerveux au cerveau

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre aux quatre questions suivantes.



8. La glande qui est directement stimulée par le système nerveux pour sécréter ses hormones est la structure

A. 2
B. 3
C. 4
D. 5

9. La structure qui produit seulement des hormones est

A. 1
B. 2
C. 5
D. 6

10. L'organe cible pour l'aldostérone est la structure

A. 3
B. 5
C. 6
D. 7

11. Un patient présente les symptômes suivants : prise de poids, apathie et peau sèche. On lui injecte un traceur, l'iode radioactif, pour identifier la structure qui cause ces symptômes. Le traceur s'accumulerait **très probablement** dans la structure

A. 1
B. 2
C. 4
D. 7

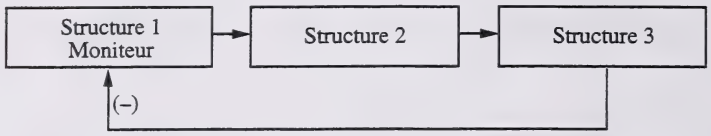
---

12. Quand l'hypothalamus ne peut pas produire d'ADH, l'effet physiologique **le plus probable** se manifeste par

A. des spasmes musculaires
B. la perte de la mémoire
C. la diminution du rythme cardiaque
D. l'augmentation de la production d'urine

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

Exemple de boucle de rétroaction négative



13. Si le facteur physiologique qui influence cette boucle de rétroaction négative était le taux métabolique, alors les structures 1, 2 et 3 seraient respectivement

A. l'hypothalamus, l'hypophyse et la thyroïde
B. la thyroïde, l'hypothalamus et l'hypophyse
C. l'hypophyse, la thyroïde et l'hypothalamus
D. l'hypophyse, l'hypothalamus et la thyroïde

---

14. La réaction à l'augmentation des niveaux de glucose dans le sang est la conversion du glucose en glycogène. Cette réaction est le résultat de la sécrétion

A. d'insuline par la médullo-surrénale
B. de glucagon par la médullo-surrénale
C. d'insuline par les îlots de Langerhans
D. de glucagon par les îlots de Langerhans

15. Pendant qu'une personne joue énergiquement au base-ball, le taux total de son métabolisme augmente. Le niveau de deux hormones augmente pour que le niveau du glucose dans le sang puisse satisfaire aux besoins de ce taux métabolique accru. Quelles sont ces deux hormones?

A. Cortisol et ADH
B. Stéroïdes et HGH
C. Insuline et acétylcholine
D. Épinéphrine et glucagon

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre aux deux questions suivantes.

> La HGH est une protéine. On utilise la HGH biosynthétique dans le traitement du syndrome de Turner, un trouble qui affecte les femmes lorque la ségrégation chromosomique (la non-disjonction) a lieu. Dans ce cas, le complément du chromosome sexuel est XO au lieu de XX, qui serait le complément normal. Les femmes qui souffrent du syndrome de Turner et ne suivent pas de traitement n'atteignent que la taille d'un enfant de dix ans.
>
> —basé sur *Leger, 1994*

16. Chez les humains, la HGH stimule directement

A. les gonades
B. les glandes surrénales
C. les muscles et les nerfs périphériques
D. les os longs et les muscles squelettiques

17. Pourquoi l'absence de la ségrégation chromosomique (la non-disjonction) pourrait-elle avoir un plus grand effet sur la population si elle avait lieu dans les gamètes produits par une femelle plutôt que dans les gamètes produits par un mâle?

A. Un ovule est plus gros qu'un spermatozoïde.

B. Il y a moins d'ovules produits que de spermatozoïdes.

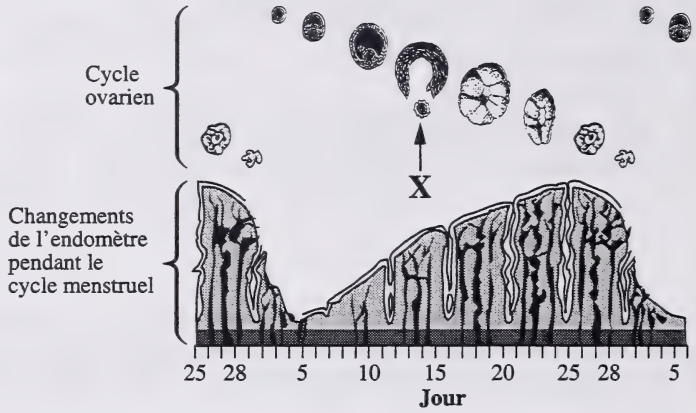
C. Une cellule-mère de l'ovule (ovogonie) se divise deux fois alors qu'une cellule-mère du spermatozoïde (spermatogonie) se divise une seule fois.

D. Une cellule-mère de l'ovule (ovogonie) se divise de façon égale alors qu'une cellule-mère du spermatozoïde (spermatogonie) se divise de façon inégale.

Les processus de reproduction peuvent être affectés par la maladie, l'environnement ou l'utilisation de la technologie.

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre aux deux questions suivantes.

Cycles ovarien et menstruel chez la femme



—adaptation de *BIOLOGY*, 3RD EDITION, par Neil Campbell. Droit d'auteur (©) 1993 par Benjamin/Cummings Publishing Company. Reproduit avec permission.

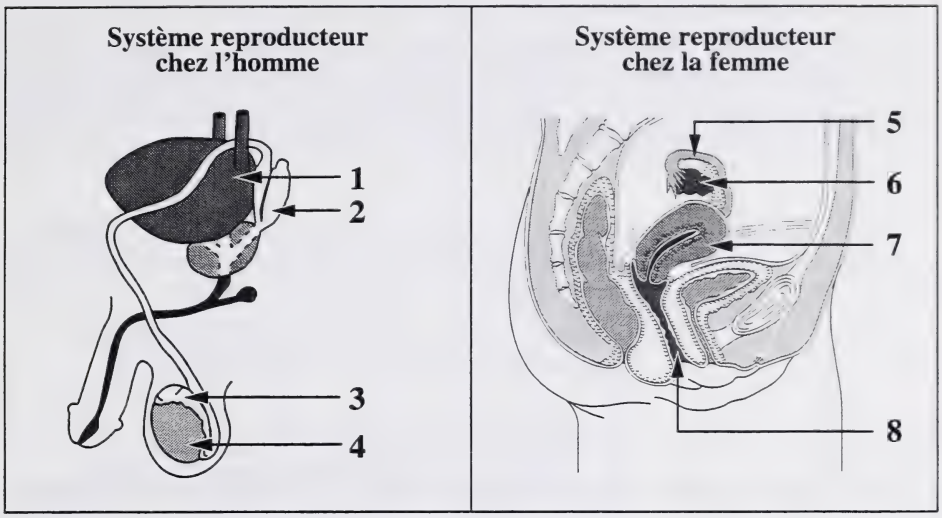
18. La structure **X** représente

A. un ovaire
B. un follicule
C. un ovocyte
D. un corps jaune

19. Une interprétation raisonnable du graphique et des dessins qui l'accompagnent serait que la FSH commence à augmenter le jour

A. 10
B. 14
C. 21
D. 28

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.



Réponse numérique

2. Les organes cibles pour la FSH chez l'homme et chez la femme sont respectivement _____ et _____.

(Notez votre réponse à **deux chiffres** dans la section des réponses numériques de la feuille de réponses.)

Réponse : _____

_____

20. Les pilules anticonceptionnelles empêchent la grossesse. Un type de pilule anticonceptionnelle agit en imitant quelques-unes des caractéristiques de la grossesse. Un résultat direct de l'utilisation de cette pilule anticonceptionnelle est que pendant la plus grande partie du cycle menstruel,

A. l'hypophyse libère de la LH à des niveaux accrus et soutenus
B. l'hypophyse libère de la FSH à des niveaux accrus et soutenus
C. les niveaux de progestérone et d'œstrogène sont maintenus à un niveau relativement bas
D. les niveaux de progestérone et d'œstrogène sont maintenus à un niveau relativement élevé

21. Lequel des énoncés suivants sur la fécondation normale chez les humains est **correct**?

A. La fécondation a lieu dans l'utérus de la femme.
B. La fécondation se produit dans un processus simple, à une étape.
C. La fécondation comporte l'utilisation d'enzymes par les spermatozoïdes.
D. La fécondation comporte la réplication des chromosomes.

22. Quelle hormone induit des contractions utérines?

A. La relaxine
B. La prolactine
C. L'ocytocine
D. La progestérone

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

Phénomènes qui se produisent quand la lactation est initiée par l'action de suction d'un bébé

1 Libération d'ocytocine dans le sang
2 Transmission d'influx nerveux à l'hypothalamus
3 Contraction du muscle lisse dans la glande mammaire
4 Stimulation des terminaisons du nerf sensoriel dans le sein

Réponse numérique

3. La séquence des phénomènes qui se produisent quand la lactation est initiée par le bébé est _____.

(Notez votre **réponse à quatre chiffres** dans la section des réponses numériques de la feuille de réponses.)

Réponse : _____ _____ _____ _____

L'étude de la division cellulaire, de la composition des chromosomes ainsi que de la structure et de la fonction de l'ADN nous permet de mieux comprendre la croissance, la continuité génétique et la diversité des organismes.

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre aux deux questions suivantes.

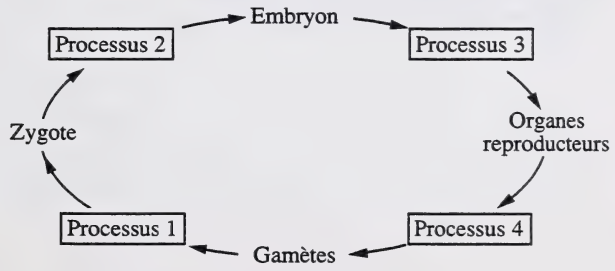
Organisme	Nombre de chromosomes (2n)
Cheval	66
Chien	78
Chat	38
Être humain	46

23. Lequel des énoncés suivants sur les types de cellules et le nombre de chromosomes est **correct**?

A. L'ovule d'un cheval contient 66 chromosomes.
B. Une cellule somatique d'un chat contient 76 chromosomes.
C. Le spermatide d'un chien contient 39 chromosomes.
D. Une cellule somatique d'un être humain contient 23 chromosomes.

Utilisez l'information supplémentaire ci-dessous pour répondre à la question suivante.

Le cycle de vie d'un cheval



24. Quel processus illustre la division réductionnelle, comme dans la spermatogenèse?

A. Le processus 1
B. Le processus 2
C. Le processus 3
D. Le processus 4

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

Quelques phénomènes qui ont lieu pendant la division cellulaire

1 Division des centromères
2 Déroulement de la cytocinèse
3 Production des cellules identiques
4 Réplication de l'ADN
5 Production des cellules haploïdes
6 Formation des fibres du fuseau

Réponse numérique

4. Les chiffres correspondants aux quatre phénomènes qui ont lieu pendant la reproduction cellulaire humaine sexuée **et** asexuée sont _____.

(Notez votre réponse à **quatre chiffres par ordre numérique croissant—du nombre le plus bas au nombre le plus haut—**dans la section des réponses numériques de la feuille de réponses.)

Réponse : _____ _____ _____ _____

25. Chez les humains, dans un cycle cellulaire, le phénomène qui a lieu avant que la mitose ne commence et le phénomène qui a lieu à la fin ou près de la fin de la mitose sont respectivement

A. l'enjambement (crossing over) et la synapse
B. la cytocinèse et l'enjambement (crossing over)
C. la réplication de l'ADN et la synapse
D. la réplication de l'ADN et la cytocinèse

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

Pendant son étude de la génétique, Gregor Mendel a pratiqué la pollinisation croisée de plusieurs plants de pois. Il a noté le nombre et les types de descendants produits et a appliqué ses connaissances en mathématiques pour expliquer ses observations. Il a formulé l'hypothèse que les facteurs héréditaires sont transmis indépendamment et il a proposé la loi de la ségrégation.

26. L'interprétation actuelle de la loi de la ségrégation de Mendel est que

A. les allèles s'expriment de façon indépendante pendant la mitose
B. les allèles s'expriment de façon indépendante pendant la méiose
C. les allèles se séparent en paires pendant la mitose et vont se retrouver dans différents gamètes
D. les allèles se séparent en paires pendant la méiose et vont se retrouver dans différents gamètes

---

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre aux deux questions suivantes.

Chez les bovins, le trait sans cornes ou décorné (D) est dominant par rapport au trait cornu (d). Il s'agit d'un trait autosomique. On utilise le sperme d'un taureau décorné pour inséminer artificiellement trois vaches. La vache 1 (cornue) produit un veau cornu, la vache 2 (décornée) produit un veau cornu, et la vache 3 (décornée) produit un veau décorné.

27. Quels bovins **doivent** avoir un génotype hétérozygote pour ce trait?

A. La vache 2 et le veau 2
B. La vache 3 et le veau 3
C. Le taureau décorné et la vache 1
D. Le taureau décorné et la vache 2

28. Lequel des bovins de la case ci-dessus pourrait avoir deux génotypes possibles pour ce trait spécifique?

A. La vache 1
B. La vache 2
C. La vache 3
D. Le taureau décorné

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre aux deux questions suivantes.

Dans un hôpital, quatre bébés sont nés le même jour. À cause d'une confusion à l'hôpital, on a de la difficulté à identifier les bébés.

	Mère	**Père**
Parents 1	Type A	Type O
Parents 2	Type AB	Type B
Parents 3	Type AB	Type O
Parents 4	Type O	Type B

29. Lesquels des parents ci-dessus pourraient avoir un bébé de type sanguin O?

A. Les parents 1 et 3
B. Les parents 1 et 4
C. Les parents 2 et 3
D. Les parents 2 et 4

30. Le rapport phénotypique prédit pour les enfants des **parents 3** est

A. $\frac{1}{2}$ type A et $\frac{1}{2}$ type B

B. $\frac{1}{2}$ type AB et $\frac{1}{2}$ type O

C. $\frac{1}{4}$ type A, $\frac{1}{2}$ type O et $\frac{1}{4}$ type B

D. $\frac{1}{4}$ type A, $\frac{1}{4}$ type B, $\frac{1}{4}$ type AB et $\frac{1}{4}$ type O

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre aux deux questions suivantes.

Supposez qu'il y ait deux paires de gènes qui déterminent la couleur des yeux : une paire code pour le pigment devant l'iris et l'autre code pour le pigment derrière l'iris.

Si le génotype est		**alors la couleur des yeux est**
AABB	.....	noir-brun
AABb	.....	brun foncé
AAbb	.....	brun
AaBB	.....	tacheté brun-vert
AaBb	.....	brun clair
Aabb	.....	gris-bleu
aaBB	.....	vert
aaBb	.....	bleu foncé
aabb	.....	bleu clair

31. Un homme a des yeux gris-bleu et une femme a des yeux verts. Quels seraient les phénotypes possibles de la couleur des yeux chez les enfants de cet homme et de cette femme?

A. Gris-bleu et vert
B. Bleu foncé et brun
C. Brun clair et bleu foncé
D. Tacheté brun-vert et bleu clair

Réponse numérique

5. Si un parent a des yeux brun clair et l'autre, des yeux brun foncé, quelle est la probabilité qu'ils aient un enfant avec des yeux gris-bleu?

(Notez votre **réponse sous forme de pourcentage à trois chiffres** dans la section des réponses numériques de la feuille de réponses.)

Réponse : _____ %

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre aux trois questions suivantes.

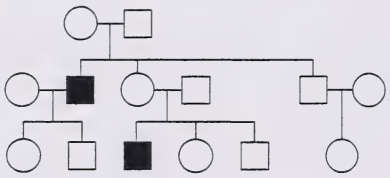
> Les scientifiques ont identifié un trouble génétique qui apparemment rend certains hommes prédisposés à un comportement impulsif et violent. Ils ont tracé un tableau d'ascendance soulignant les membres violents d'une famille particulière. Ce tableau d'ascendance a révélé que les hommes qui avaient un comportement violent avaient hérité de ce trouble de leur mère et non de leur père. Des preuves ultérieures ont confirmé cette découverte.
>
> —basé sur *Richardson, 1993*

32. La régularité de transmission par hérédité décrite ci-dessus montre que ce trouble génétique est

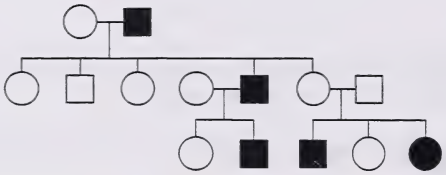
A. lié au chromosome X
B. lié au chromosome Y
C. autosomique
D. codominant

33. Lequel des tableaux d'ascendance ci-dessous **n'est pas** possible pour le trouble décrit ci-dessus? (À noter : On n'a pas identifié les porteurs de ce trouble.)

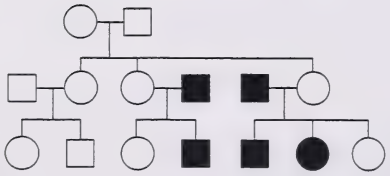
A.



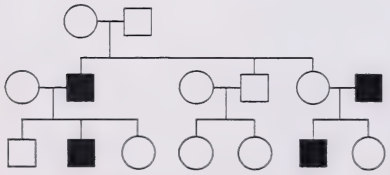
B.



C.



D.



Utilisez l'information supplémentaire ci-dessous pour répondre à la question suivante.

> Les chercheurs ont trouvé que l'allèle qui causait le comportement violent était situé sur un chromosome dans une région qui code pour une enzyme qui décompose les neurotransmetteurs dans le cerveau.
>
> —basé sur *Richardson, 1993*

34. La substance affectée par ce défaut génétique pourrait être

A. l'ACTH
B. l'acétylcholine
C. la cholinestérase
D. la norépinépherine

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre aux deux questions suivantes.

> Il y a deux allèles(H^B et H^N) pour le gène de la calvitie. L'allèle H^B est dominant chez les hommes, mais récessif chez les femmes. L'allèle H^N (normal) est dominant chez les femmes, mais récessif chez les hommes. Un seul allèle H^B semble causer la calvitie seulement en la présence du niveau de testostérone qu'on retrouve normalement chez les hommes adultes. Les hommes seront atteints de calvitie avec les génotypes H^BH^N ou H^BH^B, alors que les femmes doivent hériter de deux allèles H^B pour être atteintes de calvitie. Il semble que la testostérone détruise ou inhibe la production d'une enzyme nécessaire pour la croissance des cheveux dans le follicule pileux.
>
> —basé sur *Hoffman and Lingna, 1995*

35. La différence d'expression de la calvitie chez les femmes et chez les hommes résulte du fait que le gène de la calvitie est

A. lié au chromosome X
B. lié au chromosome Y
C. indépendant de l'équilibre hormonal
D. influencé par le niveau de la testostérone

36. Des parents qui ne sont pas affectés par la calvitie ont un fils qui est atteint de calvitie à l'âge de trente ans. S'ils ont aussi une fille, elle

A. ne court aucun risque d'être atteinte de calvitie, parce que le génotype H^BH^B n'est pas possible

B. ne court aucun risque d'être atteinte de calvitie, parce que le génotype H^BH^N n'est pas possible

C. court un risque de 1 sur 3 d'être atteinte de calvitie, parce que le génotype H^BH^N est possible

D. court un risque de 1 sur 2 d'être atteinte de calvitie, parce que le génotype H^BH^B est possible

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

Chez *Drosophila* (mouche à fruits), les gènes pour les yeux roses, les yeux rugueux, les ailes incurvées et les soies sans poils se trouvent sur le chromosome 3.

Gènes	Fréquence de croisement
• yeux roses et soies sans poils	21,5
• soies sans poils et ailes incurvées	19,5
• yeux rugueux et ailes incurvées	41,1
• yeux roses et yeux rugueux	43,1
• yeux rugueux et soies sans poils	21,6

Légende :
Yeux roses– 1
Yeux rugueux – 2
Ailes incurvées– 3
Soies sans poils – 4

—basé sur *Griffiths, 1993*

Réponse numérique

6. Utilisez la légende pour indiquer l'ordre de ces gènes au long d'un chromosome.

(Notez votre **réponse à quatre chiffres** dans la section des réponses numériques de la feuille de réponses.)

Réponse : _____ _____ _____ _____ (Il y a deux façons possibles de noter votre réponse et les deux seront acceptables.)

_____

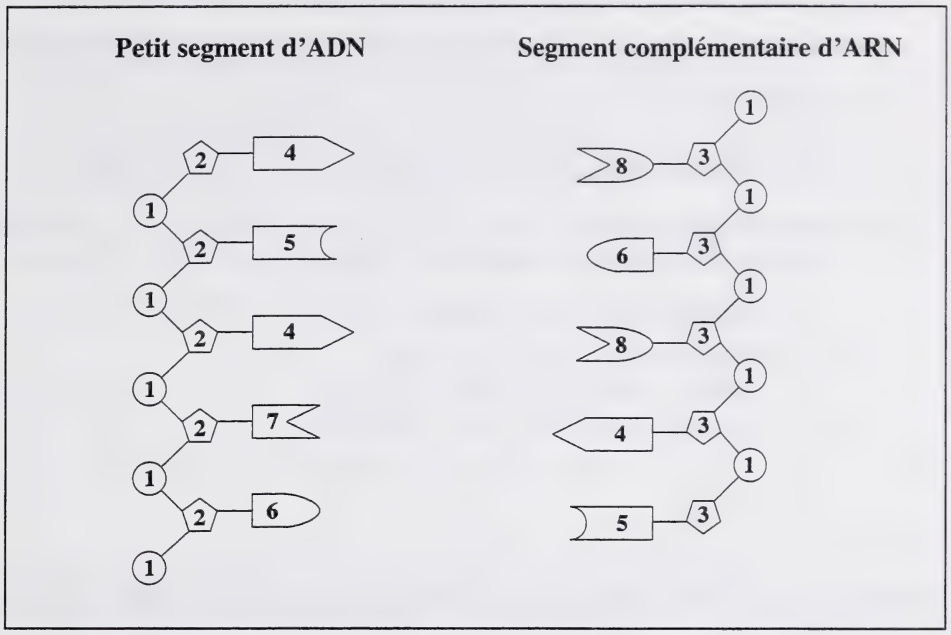
Réponse numérique

7. Dans une population nombreuse de *Drosophila* qui se reproduit de façon aléatoire, 1 % des membres de la population ont des yeux rouge-bourgogne, ce qui est un trait récessif autosomique. D'après l'équilibre de Hardy-Weinberg, quel **pourcentage** de la population devrait être hétérozygote?

(Notez votre **réponse sous forme de nombre naturel, en pourcentage**, dans la section des réponses numériques de la feuille de réponses.)

Réponse : _____ %

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.



37. Si la structure **4** est l'adénine, alors la structure **8** est

A. l'uracile
B. l'adénine
C. la thymine
D. la cytosine

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

On pense que le brin d'ADN montré ci-dessous contient le code génétique de la partie d'une enzyme qui accélère la décomposition de l'alcool dans le foie. (Lire l'ADN à partir de la gauche.)

– A – A – G – G – G – C – C – T – T – A – T – C –

38. Quelle séquence d'acides aminés est-ce qu'on retrouverait dans un polypeptide produit à l'aide de l'information codée dans le brin sens d'ADN ci-dessus?

A. Leucine – glycine – glutamate
B. Phénylalanine – proline – glutamate
C. Leucine – glycine – glutamate – tyrosine
D. Asparagine – proline – valine – méthionine

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

De 50 000 à 100 000 gènes participent à la construction, au fonctionnement et au maintien d'un corps humain. N'importe lequel de ces gènes peut subir une mutation.

Si les généticiens repèrent une mutation nuisible, on espère qu'un jour ils pourront réparer le gène à la fois chez l'individu affecté et dans les gamètes de cet individu.

—basé sur *Turner, 1996*

39. La technologie qui consiste à remplacer des gènes dans les cellules des humains s'appelle

A. clonage de gène
B. thérapie génique
C. évaluation du porteur
D. test d'identification par le code génétique

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre aux trois questions suivantes.

> La technique de réaction en chaîne de la polymérase (RCP) permet de produire un grand nombre d'exemplaires de séquences d'ADN spécifiques dans une période de temps relativement courte. Quand on les chauffe jusqu'à 94 °C, les molécules d'ADN à deux brins se séparent complètement, formant deux brins indépendants. Plus tard, après qu'on baisse la température et en la présence de la polymérase d'ADN, il se forme des brins d'ADN complémentaires. Le processus de chauffage et de refroidissement peut être répété pour produire autant d'exemplaires d'ADN qu'il est nécessaire.
>
> —basé sur *Klug and Cummings, 1997*

40. Si un triplet d'ADN est CTA, alors le triplet d'ADN complémentaire est

A. GAU
B. GAT
C. CUA
D. CTA

41. La réaction en chaîne de la polymérase ressemble à un processus qui a normalement lieu dans les cellules avant la division cellulaire. La rangée qui identifie le site et le nom de ce processus est

Rangée	Site	Processus
A.	noyau	réplication
B.	noyau	transcription
C.	cytoplasme	réplication
D.	cytoplasme	transcription

42. Quelles enzymes un généticien utiliserait-il pour couper l'ADN en fragments?

A. Ligases
B. Polymérases d'ARN
C. Polymérases d'ADN
D. Enzymes de restriction

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre aux quatre questions suivantes.

Chez certains êtres humains, le foie ne peut pas produire l'enzyme appelée hydrolase fumarylacétoacétate (HFA). Sans cette enzyme, le foie est endommagé avec le temps à cause de l'accumulation de la toxine appelée succinylacétone. Cette toxine est produite suite à un métabolisme inadéquat des acides aminés. On a découvert que les foies endommagés par la succinylacétone ont en fait de petites zones contenant des cellules non-endommagées. Ces cellules produisent l'hydrolase furamylacétoacétate.

Les souris aussi souffrent des endommagements du foie causés par la déficience en HFA. Les chercheurs ont utilisé avec succès les deux méthodes suivantes pour régénérer le foie chez les souris déficientes en HFA.

I. Les chercheurs ont transplanté quelques cellules de foie saines dans le foie endommagé de souris malades.
II. Les chercheurs ont inséré des gènes normaux dans le foie endommagé de souris malades.

—basé sur *Travis, 1996*

43. L'explication **la plus probable** de la réussite de la transplantation de cellules saines chez les souris est celle que les souris en bonne santé

A. ont produit des anticorps qui réparent les cellules endommagées
B. ont transféré les gènes producteurs de HFA au foie endommagé
C. ont subi la méiose plus rapidement que les cellules endommagées
D. ont produit assez de HFA pour rétablir la fonction du foie

44. Lequel des énoncés suivants concernant les cellules est démontré par ces recherches?

A. Les gènes contrôlent la division cellulaire dans les cellules du foie.
B. Les gènes contrôlent la production de l'enzyme HFA dans les cellules.
C. Les cellules du foie chez un individu sont génétiquement identiques.
D. Les cellules du foie ne peuvent pas se régénérer par la mitose.

45. La présence de zones contenant des cellules saines dans un foie humain endommagé peut indiquer que

A. les enzymes ne sont pas normalement codées par des gènes des cellules du foie

B. les cellules du foie chez un individu peuvent subir des changements génétiques et une division cellulaire

C. les cellules du foie ont migré dans le foie endommagé à partir d'autres régions du corps

D. les enzymes sont produites dans diverses régions du corps et ensuite migrent dans le foie

Réponse numérique

8. La séquence de phénomènes qui produisent l'enzyme HFA (une protéine) dans les cellules du foie est _____.

1 L'ARNt transporte les acides aminés au ribosome.
2 L'information provenant de l'ADN est utilisée pour former l'ARNm.
3 L'ARNm transporte le message au ribosome.
4 Le ribosome rencontre un codon d'arrêt.

(Notez votre **réponse à quatre chiffres** dans la section des réponses numériques de la feuille de réponses.)

Réponse : _____ _____ _____ _____

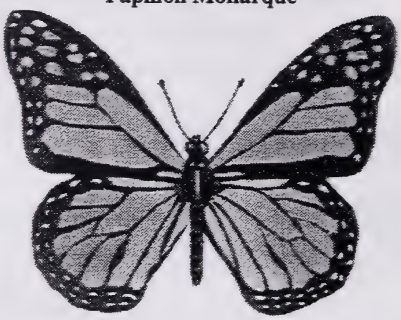
Les communautés sont formées de populations qui peuvent atteindre l'équilibre ou changer à travers le temps.

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre aux deux questions suivantes.

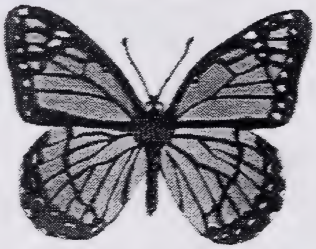
Le Monarque est un papillon qui pond ses œufs sur les feuilles d'une plante qui produit une substance laiteuse, riche en glucosides cardiotoniques. Leurs œufs se transforment en larves qui se nourrissent de ces feuilles. Au fur et à mesure que les larves mangent des feuilles, ces substances chimiques sont incorporées dans leurs tissus de façon permanente. Chez plusieurs animaux, ces substances chimiques activent un centre nerveux qui induit le vomissement. Les prédateurs apprennent vite à éviter la chenille à rayures colorées et l'impressionnant papillon noir et orange. Par conséquent, les larves et les adultes sont protégés.

Le papillon Vice-roi ressemble beaucoup au Monarque en ce qui concerne la forme et la coloration. Par contre, son cycle de vie n'inclut pas l'ingestion de glucosides cardiotoniques. De ce fait, les animaux peuvent manger le papillon Vice-Roy sans courir aucun risque.

Papillon Monarque



Papillon Vice-roi



—photographies tirées de *Postlethwait, 1992*

46. Les oiseaux ne mangeront pas les papillons Vice-roi s'ils ont

A. essayé de manger un Vice-roi et l'ont trouvé indigeste
B. mangé des larves de Monarques et en reconnaissent le goût
C. goûté aux Monarques, ce qui les fait éviter les Vice-rois
D. consommé plusieurs Monarques, ce qui les empoisonne graduellement

47. Pour réduire la prédation, à quel moment un Vice-roi adulte devrait-il émerger de son cocon?

A. Après l'émergence du Monarque, pour permettre aux prédateurs d'apprendre les signes d'avertissement

B. En même temps que le Monarque, pour assurer la saturation des sources de nourriture

C. Avant l'émergence du Monarque, pour assurer que les prédateurs les évitent pendant leur quête de nourriture

D. En même temps que le Monarque, pour permettre aux prédateurs d'orienter leur quête de nourriture vers les deux espèces de papillons

---

48. Quelle perturbation naturelle provoquerait **très probablement** une succession primaire dans une région donnée?

A. Le sol exposé suite à la fonte d'un glacier
B. Une forêt entière détruite par une maladie
C. La végétation naturelle enlevée par des inondations
D. Les herbages brûlés par un éclair

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

En 1994, dans le cadre d'un projet portant sur les grizzlis des versants Est des Rocheuses, un groupe de chercheurs a eu pour objectif d'évaluer l'impact de l'activité humaine sur les grizzlis (*Ursus arctos horribilis*) dans le bassin hydrographique de la rivière Bow. Cette région d'étude inclut certaines régions des Rocheuses du centre de l'Alberta telles que le parc national Banff et la région de Kananaskis. Le projet est centré sur le mappage de l'habitat du grizzli à l'intérieur des frontières du parc et sur l'examen des effets des projets d'exploitation et des aménagements de terrains sur le comportement et la survie du grizzli.

Il y a environ 800 grizzlis en Alberta dont environ 60 errent au sein des 6 641 km^2 du parc national Banff. Le nombre de grizzlis pour toute la région d'étude du bassin hydrographique de la rivière Bow n'est pas connu. Les grizzlis vivent de 10 à 20 ans et commencent à se reproduire à un âge moyen de six ans. Leur portée compte environ deux oursons, une fois tous les trois ans. Leur poids adulte atteint entre 150 et 400 kg.

Les résultats de ce projet ont montré que malgré le fait que les parcs des montagnes aient été considérés à travers l'histoire comme des zones de refuge pour les grizzlis, il ne reste qu'une petite surface d'habitat vital nécessaire pour élever les oursons. Les aménagements futurs des villes telles que Banff, Lake Louise et Canmore pourraient encore réduire l'aire d'action de ces ours. L'aire nécessaire à la survie d'un ours mâle adulte doit être d'approximativement 2 000 km^2/ours, alors que les femelles ont besoin d'une aire considérablement plus petite.

—basé sur *Marty, 1997*

Réponse écrite – 15 % (12 points)

(1 point) **1.** **a.** Calculez la densité de la population de grizzlis dans le parc national Banff.

(2 points) **b.** *Supposez qu'environ un quart de la population de grizzlis du parc national Banff soit représenté par les adultes et qu'une moitié des adultes soient des mâles.* **Analysez** les données sur la population de grizzlis et la grandeur de leur aire d'action dans le parc national Banff. *Supposez que des aménagements futurs limitent les grizzlis seulement à cette région*; ensuite, **écrivez** votre conclusion sur la capacité de survie des ours mâles adultes dans le parc national Banff. (Montrez vos calculs.)

c. *Les grizzlis ont un potentiel biotique relativement faible.* **(3 points)**

À partir de l'information fournie sur les grizzlis de l'Alberta, identifiez deux facteurs qui appuient cette affirmation et expliquez comment ces facteurs contribuent à un potentiel biotique faible. En vous basant sur le potentiel biotique du grizzli, classifiez le grizzli comme une espèce *r*-sélective ou K-sélective.

Utilisez l'information supplémentaire ci-dessous pour répondre à la question suivante.

> Les recherches montrent que les grizzlis évitent de traverser les autoroutes. Les femelles ne traversent jamais la route transcanadienne et n'utilisent pas les passages destinés à la faune sauvage. Par conséquent, les corridors de migration traditionnels pour les grizzlis des versants Est des Rocheuses sont restreints. Ceci isole partiellement ces grizzlis d'autres populations de grizzlis des régions voisines dans les Rocheuses.
>
> —basé sur *Marty, 1997*

d. Prédisez l'effet de la route transcanadienne sur la diversité génétique de la population de grizzlis des versants Est des Rocheuses. Expliquez votre prédiction. **(2 points)**

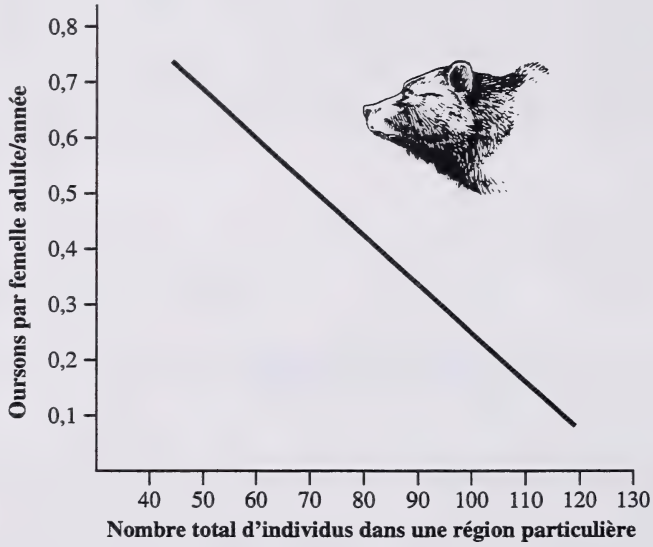
À l'usage exclusif du service

(1 point)

e. **Décrivez** une technologie que les biologistes utiliseraient pour déterminer l'aire d'action et les routes de migration des grizzlis des versants Est des Rocheuses.

Utilisez l'information supplémentaire ci-dessous pour répondre aux deux questions suivantes.

Taux de reproduction chez une population de grizzlis dans une région particulière



À noter : Supposez que les grizzlis du parc national Banff vivent dans une région de grandeur semblable à celles représentées dans le graphique.

—graphique adapté de *Smith, 1992*

(1 point)

f. **i.** À partir du graphique, prédisez le taux de reproduction actuel des grizzlis dans le parc national Banff.

(2 points)

ii. D'après le graphique, quel est le rapport entre le nombre de grizzlis adultes dans une population et le taux de reproduction? Décrivez un facteur qui pourrait expliquer cette relation.

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

Elke et Mario Archangel, couple canadien habitant la ville de New York, ont essayé pendant 17 ans d'avoir un enfant. Elle avait 52 ans et avait déjà connu la ménopause quand elle a enfin eu des jumeaux.

Quand Elke avait 35 ans, on lui avait découvert un début de cancer du col de l'utérus, qu'on avait traité avec succès. À ce moment-là, son médecin l'avait opérée pour élargir l'ouverture du col de l'utérus et lui avait dit qu'elle pourrait encore avoir des enfants. Elke et Mario avaient décidé qu'il était temps d'avoir un enfant. Cependant, deux années ont passé sans aucun résultat. On les a envoyés consulter des spécialistes en fertilité. À leur recommandation, Elke a commencé à prendre des hormones pour régler et renforcer son cycle de reproduction. Plus tard, elle a eu un cancer du sein et on lui a enlevé les deux seins. On l'a avertie que si elle continuait la thérapie hormonale pour tomber enceinte, cela pourrait stimuler la croissance d'autres tumeurs cancéreuses, mais le couple a continué ses tentatives d'avoir un enfant. Après environ 10 ans d'essais, Elke et Mario ont contacté des agences d'adoption.

Leurs demandes d'adoption ont été refusées à cause de leur âge et du passé médical d'Elke. Ils ont été acceptés dans un programme de fécondation *in vitro*, mais sans succès. À cette époque, Elke a commencé sa ménopause.

On a enfin trouvé une donneuse de plusieurs ovules pour un autre essai de fécondation *in vitro*. La donneuse a subi une thérapie hormonale pour stimuler la production d'ovules. On a aussi administré des hormones à Elke pour la préparer à recevoir des embryons et au deuxième essai, elle est tombée enceinte. Après toutes les autres dépenses pour le traitement, Elke et Mario n'ont pas pu se permettre des soins médicaux réguliers pendant la grossesse. Pendant le huitième mois de grossesse, on a dû lui faire une césarienne d'urgence. Elle a eu une fille affectée du syndrome de Down et un garçon qui n'était affecté d'aucun trouble génétique.

—basé sur *Fortino, 1994*

Réponse écrite – 15 % (12 points)

2. Écrivez une composition cohérente portant sur les aspects de la fertilité présentés dans l'histoire d'Elke et Mario.

- **Identifiez** deux causes possibles de la stérilité chez les hommes ou les femmes et **expliquez** comment chacune empêche ou réduit les chances de grossesse.
- **Identifiez** des problèmes éthiques ou sociaux soulevés par cette histoire et **évaluez**-les. (Votre évaluation devrait inclure au moins **un** argument pour et **un** argument contre.)
- La trisomie 21 est responsable du syndrome de Down. **Définissez** la trisomie et **expliquez** comment elle se produit. Vous pouvez utiliser un diagramme à l'appui de votre réponse. **Décrivez** une procédure technologique qu'on aurait pu utiliser pour déterminer la santé génétique des fœtus avant leur naissance.

.....

.....

.....

Vous avez maintenant terminé l'examen.
S'il vous reste du temps, vous voudrez peut-être vérifier vos réponses.

Références

CM1 Calgary Herald. 1996. Estrogen Halts Memory. *Calgary Herald*, 2 novembre.

RN1 Curtis, H. 1983. *Biology*. New York: Worth Publishers, Inc.

CM6–7 Taber, C.W. 1989. *Taber's Cyclopedic Medical Dictionary*. Philadelphia: F.A. Davis Company.

CM16–17 Leger, J. 1994. Magnetic resonance imaging evaluation of adipose tissue and muscle tissue mass in children with growth hormone (GH) deficiency, Turner's syndrome, and intrauterine growth retardation during the first year of treatment with GH. *Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism* 78 (4): 904–909.

CM31 RN5 Audesirk, T. and G. Audesirk. 1996. *Biology: Life on Earth*. Upper Saddle River: Prentic-Hall, Inc.

CM32–34 Richardson, S. 1993. A Violence in the Blood. *Discover* 14 (10): 25–26.

CM35–36 Hoffman, R. and L. Lingna. 1995. Battling Baldness. *Discover* 16 (11): 26.

RN6 Griffiths, A.J., et al. 1993. *Genetic Analysis*. New York: W.H. Freeman and Company.

CM39 Turner, J.R. 1996. –After innocence: the choices posed by the new molecular medicine. *Times Literary Supplement* 4871: 3.

CM40–42 Klug, W.S. and M.R. Cummings. 1997. *Concepts of Genetics*. Upper Saddle River: Prentice Hall.

CM43–45 RN8 Travis, J. 1996. Regrowing livers with gene therapy. *Science News* 149 (11): 166.

RÉ1 Marty, S. 1997. Homeless on the range: grizzlies struggle for elbow room and survival in Banff National Park. *Canadian Geographic* 117 (1): 28–39.

RÉ2 Fortino, D. 1994. Never say never. *Good Housekeeping* juin : 72–74.

Crédits pour les illustrations

CM18 Adaptation de *Biology, 3rd Edition*, by Neil Campbell. Droit d'auteur © 1993 par The Benjamin/Cummings Publishing Company. Reproduit avec permission.

CM46–47 Photographies tirées de Postlethwait, J.H. *The Nature of Life*. Toronto: McGraw-Hill, Inc., 1992. Reproduit conformément à l'autorisation d'impression donnée par le gouvernement de l'Alberta en concordance avec CanCopy (Canadian Copyright Licensing Agency).

RÉ1 Graphique adapté de McCullough, D.R. Population dynamics of the Yellowstone grizzly. Fowler, C.W. and T.D. Smith, eds. 1981. *Dynamics of Large Mammal Populations*. New York: John Wiley & Sons, Inc., 1981. Reproduit avec la permission de John Wiley & Sons, Inc. Tous droits réservés.

DONNÉES EN BIOLOGIE

Symboles

Symbole	Description
D_p	densité de la population
N	nombre d'individus dans une population/taille de la population
A	zone, espace ou volume occupés par une population
t	temps
Δ	changement
r	potentiel biotique OU taux de croissance de la population par habitant
K	capacité limite
$\frac{\Delta N}{\Delta t}$	changement de la taille de la population pendant un intervalle de temps
$>$	supérieur à, dominant
$<$	inférieur à, récessif

Symbole	Description
♂	mâle
♀	femelle
n	nombre de chromosomes
B, b	allèles, majuscule = allèle dominant minuscule = allèle récessif
I^A, I^B, i	allèles de groupes sanguins humains du système ABO
P	génération parentale
F_1, F_2	première et deuxième génération filiale
p	fréquence de l'allèle dominant
q	fréquence de l'allèle récessif

Équations

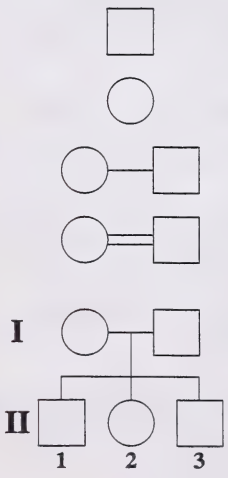
Sujet	Équation
Principe de Hardy-Weinberg	$p^2 + 2pq + q^2 = 1$
Densité de la population	$D_p = \frac{N}{A}$
Changement de la taille de la population	$\Delta N =$ (facteurs de croissance de la pop.) $-$ (facteurs de décroissance de la pop.)
Taux de croissance par habitant (le temps sera déterminé par la question)	$tch = \frac{\Delta N}{N}$
Taux de croissance	$\frac{\Delta N}{\Delta t} = rN$ $\quad$ $\frac{\Delta N}{\Delta t} = rN\frac{(K - N)}{K}$

Plier et détacher le long du pointillé.

Abréviations de quelques noms d'hormones

Hormone	Abréviation
Hormone corticotrope	ACTH
Hormone antidiurétique	ADH
Hormone folliculo-stimuline	FSH
Gonadotrophine chorionique humaine	HCG
Hormone lutéinizante	LH (avant ICSH chez les mâles)
Hormone parathyroïdienne	PTH
Prolactine	PRL
Somatotrophine (hormone humaine de croissance ou hormone de croissance)	STH (HGH ou GH)
Hormone thyréostimuline	TSH

Symboles généalogiques



Mâle

Femelle

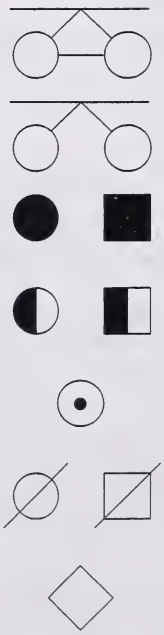
Accouplement

Accouplement entre de proches parents

Les numéros romains symbolisent des générations

Les nombres arabes symbolisent les individus au sein d'une génération

L'ordre de naissance, au sein de chaque groupe de descendants, va de gauche à droite, du plus âgé au plus jeune.



Jumeaux identiques

Jumeaux non-identiques

Individus affectés

Hétérozygotes pour un gène récessif sur un autosome

Porteur d'un gène récessif lié au chromosome X

Individus décédés

Sexe inconnu

Codons ARN messagers et leurs acides aminés correspondants

Première base	Deuxième base				Troisième base
	U	C	A	G	
U	UUU phénylalanine	UCU serine	UAU tyrosine	UGC cystéine	U
	UUC phénylalanine	UCC serine	UAC tyrosine	UGC cystéine	C
	UUA leucine	UCA serine	UAA arrêt **	UGA arrêt **	A
	UUG leucine	UCG serine	UAG arrêt **	UGG tryptophane	G
C	CUU leucine	CCU proline	CAU histidine	CGU arginine	U
	CUC leucine	CCC proline	CAC histidine	CGC arginine	C
	CUA leucine	CCA proline	CAA glutamine	CGA arginine	A
	CUG leucine	CCG proline	CAG glutamine	CGG arginine	G
A	AUU isoleucine	ACU thréonine	AAU asparagine	AGU serine	U
	AUC isoleucine	ACC thréonine	AAC asparagine	AGC serine	C
	AUA isoleucine	ACA thréonine	AAA lysine	AGA arginine	A
	AUG méthionine	ACG thréonine	AAG lysine	AGG arginine	G
G	GUU valine	GCU alanine	GAU aspartate	GGU glycine	U
	GUC valine	GCC alanine	GAC aspartate	GGC glycine	C
	GUA valine	GCA alanine	GAA glutamate	GGA glycine	A
	GUG valine	GCG alanine	GAG glutamate	GGG glycine	G

* À noter : AUG est un codon initiateur et le code de l'acide aminé méthionine.

** À noter : UAA, UAG et UGA sont des codons terminaux.

Information à propos des bases azotées

Base azotée	Classification	Abréviation
Adénine	Purine	A
Guanine	Purine	G
Cytosine	Pyrimidine	C
Thymine	Pyrimidine	T
Uracil	Pyrimidine	U

Révisé avril 1998

Page à détacher

On ne donnera pas de points pour le travail fait sur cette page.

Plier et détacher le long du pointillé.

Page à détacher

On ne donnera pas de points pour le travail fait sur cette page.

Plier et détacher le long du pointillé.

Page à détacher

On ne donnera pas de points pour le travail fait sur cette page.

Plier et détacher le long du pointillé.

Biologie 30
Juin 1998

Name

Apply Label With Student's Name

Biologie 30

(Nom de famille) (Prénom)

Nom : _____ _____

Date de naissance : A ___ M ___ J ___ **Sexe :** ___

Adresse postale : _____

(Apt./Rue/Ave./Case postale) (Village/Ville) (Code postal)

Code de l'école : ____ **École :** _____ **Signature:** _____

À l'usage exclusif du service

C1 C2 C3 C4

No Name

Apply Label Without Student's Name

Biologie 30

Biology 30
Diploma Examination
June 1998

Multiple Choice Key,
Numerical Response Key,
and
Sample Answers to
Written Response Questions

Students First!
Student Evaluation

Alberta
EDUCATION

Biology June 1998 Diploma Examination
Multiple Choice and Numerical Response Keys

1.	A	**25.**	D
2.	A	**26.**	D
3.	D	**27.**	D
4.	A	**28.**	C
5.	C	**29.**	B
6.	C	**30.**	A
7.	D	**31.**	C
8.	C	**32.**	A
9.	A	**33.**	B
10.	B	**34.**	C
11.	A	**35.**	D
12.	D	**36.**	A
13.	A	**37.**	A
14.	C	**38.**	B
15.	D	**39.**	B
16.	D	**40.**	B
17.	B	**41.**	A
18.	C	**42.**	D
19.	D	**43.**	D
20.	D	**44.**	B
21.	C	**45.**	B
22.	C	**46.**	C
23.	C	**47.**	A
24.	D	**48.**	A

1.	5462
2.	46
3.	4213
4.	1246
5.	12.5
6.	1342
7.	18
8.	2314

Use the following information to answer the next question.

As part of the Eastern Slopes Grizzly Bear Project, a research group was formed in 1994 to assess the impact of human action on grizzly bears (*Ursus arctos horribilis*) in the Bow River Watershed. This study area includes land in Central Alberta Rocky Mountain regions such as Banff National Park and Kananaskis Country. The project focuses on mapping grizzly bear habitat across park boundaries and examining the effects of development and land use on bear behaviour and survival.

There are about 800 grizzly bears in Alberta of which about 60 roam within the 6 641 km^2 of Banff National Park. There are no estimates for the entire Bow River Watershed study area. Grizzly bears live to between 10 and 20 years and begin to reproduce at an average age of six years. Their litter size is about two cubs, once every three years. Cubs grow to between 150 and 400 kg.

Findings of the Eastern Slopes Grizzly Bear Project have shown that although mountain parks have historically been considered major refuge areas for grizzly bears, only a small area of the critical habitat needed for raising cubs remains. Future development of Rocky Mountain townsites such as Banff, Lake Louise, and Canmore may further reduce the range of these bears. The range necessary for the survival of an individual adult male bear needs to be approximately 2 000 km^2/bear, however females roam over a considerably smaller area.

—from *Marty, 1997*

Written Response – 15% (12 marks)

1. **a.** Calculate the population density of grizzly bears in Banff National Park. (1mark)

$$D_p = \frac{N}{A}$$

$$= \frac{about 60 bears}{6641 km^2}$$

$$= 0.009 \text{ or } 9 \times 10^{-3} \text{ grizzlies}/km^2$$

or $= 0.009$ **or** 9×10^{-3} *per* km^2 *or* 0.01 *per* km^2

or *110 to 112* km^2*/grizzly*

or *any other acceptable mathematical calculation*

b. *Suppose that about one-quarter of the grizzly bear population in Banff National Park are adults, and about one-half of the adults are males.* **Analyze** the data on the grizzly population and range size in Banff National Park. *Suppose that future developments restricted grizzlies only to this area;* then **write** a conclusion about the survival ability of adult male bears in Banff National Park. (Show your calculations.) **(2 marks)**

Analysis: (1 mark)

The number of adult bears, at minimum, is 60 ÷ 4 = 15. If half of the 15 adults are males, then there are 7.5 adult males for a 6 641 km^2 region.
Space available per bear:

$$\frac{6641 km^2}{7.5 malebears} = 885\ km^2/male\ bear$$

(7 - 8 male bears giving about 950 to 830 km^2/male bear)
However each male bear requires 2000 km^2
or
Carrying capacity:
The Banff area could only support three adult male bears because its area is6 641 km^2 and each male needs 2 000 km^2
6 641 km^2/2 000 km^2 per bear =3.3 male bears but there are about 7 to 8 male bears in Banff National Park.
or
Total space for 7.5 bears:
7.5 male bears × 2 000 km^2 per male bear = 15 000 km^2
7.5 male bears need 15 000 km^2, but the area of BNP is only 6 641 km^2
or
any other acceptable mathematical analysis that shows there is not enough range or too many bears

Conclusion: (1 mark) *(must be based on the analysis of mathematical data)*

The adult male bear survival ability is compromised in this region.

c. *Grizzly bears have a relatively low biotic potential.*

From the information provided about grizzly bears in Alberta, identify two factors that support this statement and explain how they contribute to a low biotic potential. Based on its biotic potential, classify the grizzly bear as an *r*-selected or K-selected species.
(3 marks)

Any two of these factors and the appropriate explanation: (2 marks)
- *reproduce at a relatively late age (approximately 6 years) (long time for sexual maturity)*
- *have a small litter size (2 cubs)*
- *do not reproduce very often (once every 3 years)*

Explanation:
All of the above result in a low number of offspring produced by this species.
Note: 2 factors ***or*** *1 factor and 1 explanation* ***or*** *0 factors and 1 explanation = 1 mark*

Classification: (1 mark)
The grizzly is a K-selected species.

Use the additional information to answer the next question.

> Studies show that grizzly bears avoid crossing highways. Female bears will not cross the Trans-Canada Highway at all, nor will they use wildlife crossings or underpasses. As a result, traditional migratory corridors for the Eastern Slopes grizzly bears are restricted, partially isolating them from other grizzly bear populations in neighbouring regions of the Rocky Mountains.
>
> —from *Marty, 1997*

d. Predict the effect of the Trans-Canada Highway on the genetic diversity of the Eastern Slopes grizzly bear population. Explain your prediction. (2 marks)

Genetic diversity will decrease (lack of diversity) (reduction in diversity) (no genetic diversity) (low genetic diversity) **(prediction) as mating would only include isolated members of the Eastern Slope population and result in a chance loss of unique alleles **or** no gene flow **or** no new introduction of alleles (genes). **(explanation)***

Genetic diversity will decrease **(prediction) as bears with unique alleles die then these alleles will be lost from the isolated gene pool. **(explanation)***

Genetic diversity will decrease **(prediction) as bears will begin inbreeding (this increases homozygosity) or will nonrandomly mate. **(explanation)***

Genetic diversity will decrease **(prediction) because of genetic drift. **(explanation)***

Genetic diversity is low, presently, and will remain low **(prediction) because geographic isolation or restricted immigration is preventing new alleles from entering the population. **(explanation) or** this is a small geographically isolated population (founder effect). **(explanation)***

There will be no effect on genetic diversity **(prediction) because inevitably some males will cross the Trans-Canada highway bringing their alleles (genes) into the isolated population. **(explanation)***

There could be an increase in the genetic diversity between two subpopulations **(prediction) because the Trans-Canada Highway acts as a geographic barrier. New mutations retained in one of the subpopulations increase the different alleles in that population. **(explanation)***

e. **Describe** one technology that biologists would use in determining the range and migration routes of the Eastern Slope grizzly bears. **(1 mark)**

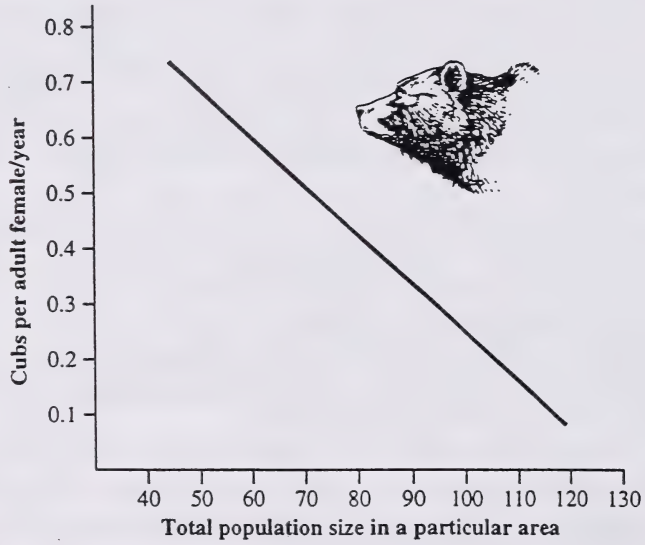
Scientists could

- *use radiotelemetry: radio–collars/satellite tracking*
- *capture–mark–release–recapture*
- *do DNA samples → "fingerprint" individual bears*
- *track bears from the air*

Note: The student can describe the technology or describe how the technology is used.

Use the additional information to answer the next two questions.

Reproductive Rate in a Population of Grizzlies in a Particular Area



Note: Assume that the grizzlies in Banff National Park are in an area of similar size to that represented by the graph.

—from *Smith, 1992*

f. i. Using the graph, predict the current reproductive rate of the grizzly bears within Banff National Park. **(1 mark)**

Approximately 0.57 to 0.63 cubs per adult female/year.

ii. According to the graph, what is the relationship between the number of adult grizzly bears in a population and reproductive rate? Describe one factor that could account for this relationship. **(2 marks)**

Relationship: *(1 mark) The greater the number of bears the lower the reproductive rate.*
or
The fewer the number of bears the higher the reproductive rate.

Described factor: *(1 mark) Large populations lead to one of the following factors:*

**lack of food*
**increased competition (food, space, mates, etc.)*
**improper social interactions*

Use the following information to answer the next question.

For 17 years, Elke and Mario Archangel, a Canadian couple living in New York City, tried to have a baby. Elke was 52-years-old and had already experienced menopause when she finally became mother of twins.

When Elke was 35-years-old, she was diagnosed with early stage cervical cancer and was treated successfully. At that time, her doctor performed an operation to widen the opening of her cervix and advised her that she could still have children. Elke and Mario decided to have a baby; however, after two years they were still unsuccessful. They were sent to fertility specialists. On their advice, Elke began to take hormones to regulate and enhance her reproductive cycle. Later, she developed breast cancer and had both breasts removed. She was warned that continuing hormone therapy in an attempt to get pregnant could stimulate further growth of cancerous tumors, but the couple continued to try to have a baby. After approximately 10 years of reproductive problems, Elke and Mario contacted adoption agencies.

Applications for adoption were refused because of their ages and Elke's history of cancer. The couple were accepted into an *in vitro* fertilization program, but the program was not successful. During this time, Elke went through menopause.

A donor was then found to supply multiple eggs for another attempt at *in vitro* fertilization. The donor underwent hormone therapy to stimulate egg production. Elke was also given hormones to prepare her to receive some pre-embryos, and on the second attempt, she became pregnant. After all of the other expenses for treatment, Elke and Mario could no longer afford regular medical care during the pregnancy. In the eighth month of pregnancy, an emergency caesarean section was performed. A girl affected with Down syndrome and a boy unaffected by a genetic disorder were born.

—from *Fortino, 1994*

Written Response – 15% (12 marks)

2. Write a unified essay that addresses aspects of fertility as introduced by Elke and Mario's story.

- **Identify** two possible causes of infertility in men or in women and **explain** how each prevents or reduces the chance of pregnancy.
- **Identify** ethical or societal issues raised by this story and **evaluate** them. (An evaluation includes at least **one** pro and **one** con.)
- Trisomy 21 is a cause of Down syndrome. **Define** what trisomy means and **explain** how it occurs. A diagram may be used to enhance your answer. **Describe** a technological procedure that could have been used to determine the genetic health of the fetuses before birth.

Suggested Answers

Causes of Infertility

The response identifies two causes of infertility and provides an explanation of how each could affect reproductive success.

Causes of infertility in males

- *low sperm count*
- *malformed sperm*
- *undescended testes*
- *semen may lack nutrients or have "incorrect" pH*
- *impotence*
- *hormone imbalance (i.e. lack of gonadotropins, testosterone)*
- *low ejaculatory volume*
- *prostate cancer*
- *infections/STD*
- *blocked vas deferentia*
- *drugs (marijuana, alcohol, anabolic steroids)*
- *close fitting garments*
- *psychological causes*
- *genetic causes (i.e. XXY)*
- *vasectomy*

- *Other responses may be appropriate.*

Causes of infertility in females

- *blocked Fallopian tubes*
- *hormone imbalance (i.e. lack of gonadotropins, estrogen, progesterone)*
- *amenorrhea*
- *ovarian cysts/cancer*
- *infections/STD*
- *menopause*
- *genetic causes (i.e. XO)*
- *tubal ligation, hysterectomy*
- *Other responses may be appropriate.*

Note: Explanations for these causes have not been provided but are required.

Societal or Ethical Issues

Some Possible Issues:	*Possible Pro:*	*Possible Con:*
• having the health care system pay for Elke's treatment and care	*individual freedom*	*financial burden on society*
• having women of any age free, as men are, to have children if they want	*individual freedom or equality*	*possibility for genetic disorders; cost to mother's health*
• having the age of the adoptive parents be a consideration for those wishing to adopt children	*individual freedom; younger parents may live longer*	*age discrimination; older parents may not be suited to raising children; may die before the children are raised*
• having individuals provide donor eggs or sperm for other couples and receive payment for their donation	*more gametes available; donors are able to make some money*	*disadvantages poor people; profit motive for donors*
• having potential adoptive parents not accepted because of health considerations	*healthier parents may live longer*	*disadvantages unhealthy people; parents with health problems may die leaving young adoptees parentless*
• being accepted for in vitro fertilization but not for adoption	*able to have their own children*	*adoptees are parentless and these people are having children 'artificially'*
• being accepted for in vitro fertilization two times	*able to have children*	*very costly to society and individual*

• or any other acceptable response

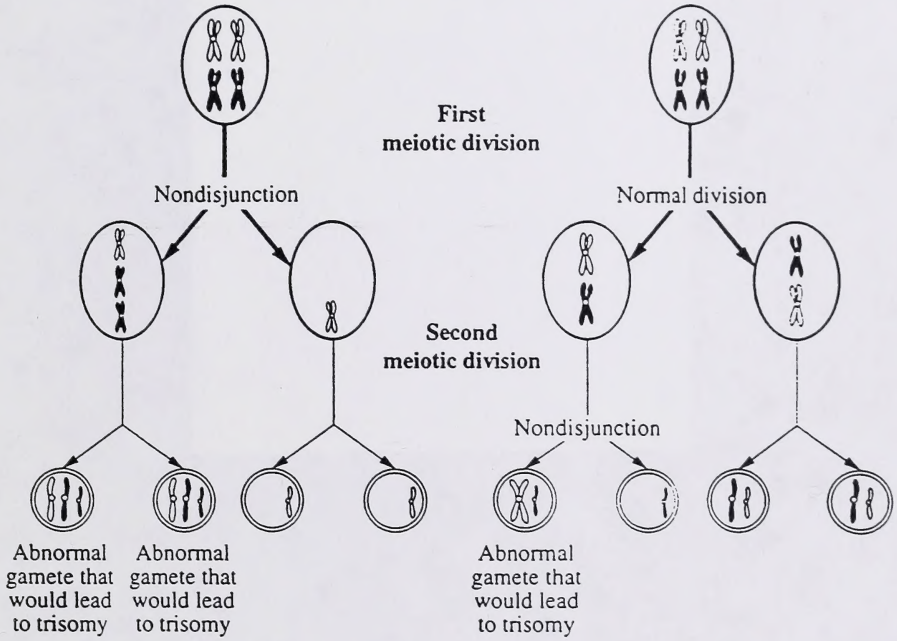
The response provides ***one pro and one con*** *for a complete* ***evaluation*** *of a societal or ethical issue identified.*

Cause of Down Syndrome

- *trisomy is the condition where three copies of a chromosome (could be an autosome or X-chromosome) are present in a cell (2n + 1)*

- *nondisjunction of chromosomes can occur during meiosis to produce gametes (male or female). A tetrad may not separate during meiosis I or a doubled chromosome may not separate during meiosis II. In either case gametes are produced that contain an extra chromosome. If one of these gametes is involved in fertilization, then the zygote and therefore the individual will possess three copies of one chromosome in each cell.*

Sample Diagrams:



Note: Nondisjunction can occur during mitotic division of early embryogenesis resulting in offspring with many of their cells with trisomy 21 (mosaic).

Detection of Down Syndrome

- *amniocentesis or CVS or karyotyping or fetal cell sampling from maternal blood can or preimplantation genetic screening of cells of pre-embryos can be used to determine the genetic health of the fetus – with an accurate description*

DATE DE RETOUR

F255 O

Printed by
Learning Resources
Distributing Centre
Production Division
Barrhead, Alberta
Canada, T7N 1P4
LRDC
"Reaching Students Is What We're About"

9809

University of Alberta Library
0 1620 0876 3672